Dům jako termoska

V brněnském Rezekvítku, z. s., zkoumali v souvislosti se zateplováním domů či uchováváním tepla nebo chladu, jak které materiály izolují. Pokus probíhal s několika PETkami, které simulovaly dům, rozmanitými materiály k izolování a se sledováním termokamerou, kde a kolik tepla utíká. Experiment byl součástí programu o úsporách energií a je zajímavý nejen pro děti, ale i pro dospělé.

Věk: od 3. třídy výš, je to zajímavý experiment i pro dospělé
Délka pokusu: 30–120 minut
Místo: lze provést uvnitř i venku
Pomůcky: několik stejně velkých lahví (mohou to být PET lahve nebo skleněné lahve), rozmanitý obalový materiál, provázky, lepicí páska, nůžky. Stejný počet teploměrů jako lahví, ideálně ty s kovovým hrotem, jako jsou teploměry používané v kuchyni na kontrolu teploty jídla při vaření. Hodí se ale i bezdrátové teploměry propojené s nějakou měřicí aplikací a umožňující sledování poklesu (či vzestupu) teploty v čase. Zdroj horké, nebo aspoň hodně teplé vody. Zajímavým doplněním pak také může být termokamera.

Provedení:

Úvod:
Green Deal, spotřeba energie, uvolnění CO_2, domácí ekologie – to je jen skromný výběr toho, jak přemýšlet o tom, že bychom měli planetě pomoct z toho teplého kabátku, který nás teď obklopuje. Jednoduchým pokusem můžeme nechat děti objevit, že i rodinný dům může přispět k plýtvání, nebo naopak úspoře energie. Čím úspornější dům, tím menší úniky tepla a ohřívání atmosféry, tím menší ničení přírody za účelem výroby elektrické či tepelné energie. Jak na to?
Představme si, že se naše domy zmenšily do velikosti připravených lahví. Jakým materiálem by bylo nejlepší dům obalit, aby se v něm co nejdéle udržela žádaná teplota? Tady nutno říci, že to není vždy jen teplo, které chceme udržet, ale třeba v létě to může být zase chladný vzduch, abychom nemuseli zapínat klimatizační jednotky.
Příprava:
Rozdělíme skupinu dětí podle počtu lahví a teploměrů, které máme k dispozici. Pro práci a domlouvání jsou ideální trojice dětí. Nabídneme týmům rozmanitý materiál, kterým lze nádoby obalit. Hodí se papír, alobal, karimatka, vlna, látky, ale i tráva, seno, mech, kožešina… prostě co dokážeme najít v potřebném množství. Pokud pracujeme se svou třídou či oddílem, nechme děti přinést materiál dle vlastní fantazie. Můžeme pak omezit tloušťku vrstvy, aby nebyly příliš velké rozdíly mezi lahvemi a byl zřetelnější účinek použitého materiálu. Láhev je potřeba obalit ze všech stran, takže i dno by mělo být pokryté. Pokud do víček lahví uděláme otvor pro kovový hrot teploměru, pak je dobré myslet i na izolaci víčka. V případě „chytrých" přístrojů nastavíme příslušnou aplikaci.
Otázky:
V tuto chvíli je prostor i pro tvoření badatelských otázek a hypotéz. Bude se rychleji ochlazovat voda v té či oné nádobě? Která bude nejrychleji ochlazená? Která vydrží nejdéle? Za jak dlouho bude teplota v lahvi stejná jako v jejím okolí? Jak dlouho voda zchladne právě o 10 °C?
Provedení:
Ve stejnou chvíli do lahví nalijeme horkou vodu. Neměla by být vařící, aby to nebylo zbytečně nebezpečné, stačí bohatě 60–70 °C. Do víček (hrdel lahví) zasuneme teploměry a spustíme měření. Průběžně zaznamenáváme, jak se teploty v nádobách mění.

Výsledky:

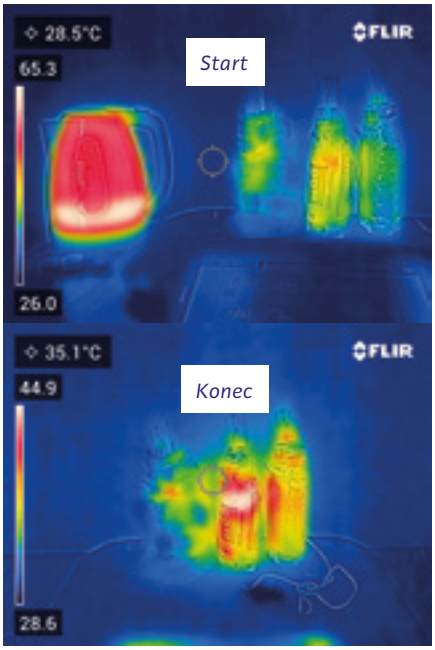
Potvrdily se hypotézy? Který výsledek vás překvapil? Jaký materiál je nejlepší izolant? Jsou účinnější materiály přírodní či umělé? Pravděpodobně i vás a vaše děti napadne ještě spousta dalších otázek, ale to už je součástí přirozeného badatelského cyklu.

Co překvapilo nás?

Pro tento článek jsem potřebovala nafotit srozumitelné fotografie, protože z pokusů s dětmi a učiteli jsem jich moc neměla. Vybrala jsem si tedy pro obalení novinový papír, izolační fólii, jaká se dává za radiátory, a lamí srst. Na fotkách je vidět, že v první fázi se teplo nejrychleji ztrácelo z lahve obalené v novinách, pak ve vlně a nejlépe izolovala ta stříbrná fólie. Okolní teplota byla 27 °C, teplota nalité vody 70 °C. Nechala jsem pokus běžet víc než 2 hodiny a ukázala se zvláštní věc – láhev obalená vlnou jako by při určité teplotě přestala chladnout, naopak ta ve stříbrné fólii se přiblížila lahvi v papíru. Proč? Možná by odpověď mohl dát snímek z termokamery, kde je vidět, jak kterým materiálem teplo prostupuje. Inu, já už svou teorii mám. A co vy? ■

Ing. Zora Rýparová,
vedoucí úseku pro školy, Rezekvítek
Foto: Zora Rýparová

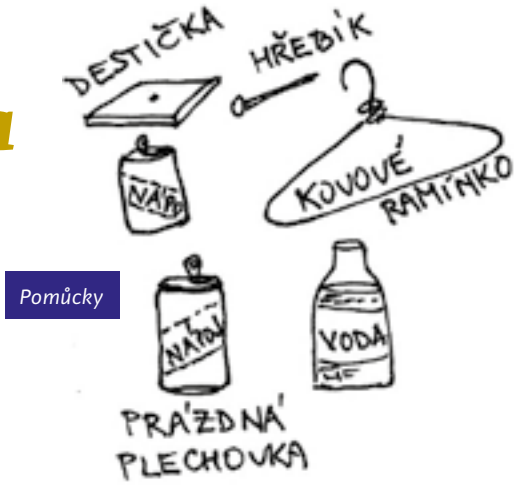
Pomůcky



Energie z jádra

Jak koluje energie v přírodě a jak s tím vším souvisí člověk? Badatelskou aktivitu, která vás možná překvapí, připravili v brněnském Rezekvítku, z. s.

Věk: od 8. třídy ZŠ výš
Čas: 20 min včetně přípravy „aparatury“ a výpočtu
Pomůcky: jádro vlašského ořechu, voda, plechovka od nápoje, stojánek na plechovku, nehořlavý stojánek na ořechové jádro, sirky (zapalovač), teploměr
Úvod: Experiment jsme zkoušeli v rámci semináře pro učitele na téma, jak koluje energie v přírodě a jak s tím vším souvisí člověk. Kromě pokusu s energií v domácnosti, energetických otroků a spalování energie svalovou prací jsme se dotkli i témat vázání sluneční energie v tělech rostlin a jejího následného předávání v potravních řetězcích a cyklech. Vlastně i tématu stravy a diet. A vynořila se otázka: Kolik energie lze získat například z jádra? Tedy – nemám na mysli jaderné štěpné reakce, ale jádra ořechů, která dle výživových tabulek obsahují té energie v tucích hodně.



Pomůcky

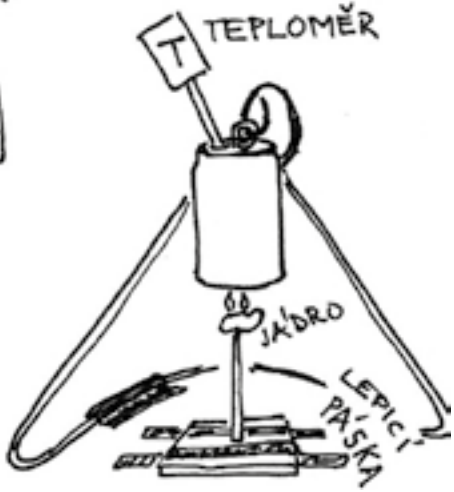


Schéma sestavení

Postup:

Vzali jsme tedy ořechové jádro, upravili stojánky tak, aby na jednom mohlo být upevněno to jádro a na druhém hliníková plechovka s odměřeným množstvím vody. Do vody byl ponořený vhodný teploměr. Jádro jsme pak zapálili a sledovali, o kolik stupňů se zvýší teplota vody v plechovce.
Při znalosti měrné tepelné kapacity vody (což odráží množství tepla potřebného k ohřátí 1 kg vody o 1 °C) pak dokážeme vypočítat, kolik tepla bylo předáno vodě v plechovce, a tudíž kolik energie je (bylo) v oříšku.

$$\Delta Q = mc\Delta T$$

ΔQ je ono množství tepla, m = hmotnost vody v plechovce, c = 4,2 kJ.kg^{-1}.°C^{-1}, ΔT je rozdíl teplot vody po ohřevu a před ním.

Jistě namítnete, že bychom měli uvažovat i o tepelných ztrátách, protože se zároveň ohřívá i plechovka, ale pro přibližnou představu o energii v tom malém jadérku a k závěrečnému úžasu to takto zjednodušeně docela stačí. Zůstává opět další otázka – jak je to s jádry jiných ořechů? ■

Ing. Zora Rýparová,
vedoucí úseku pro školy, Rezekvítek
Foto a kresby: Zora Rýparová

V průběhu

Úžasný pokus

Financováno Evropskou unií
NextGenerationEU
NÁRODNÍ PLÁN OBNOVY
Ministerstvo životního prostředí
STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.